

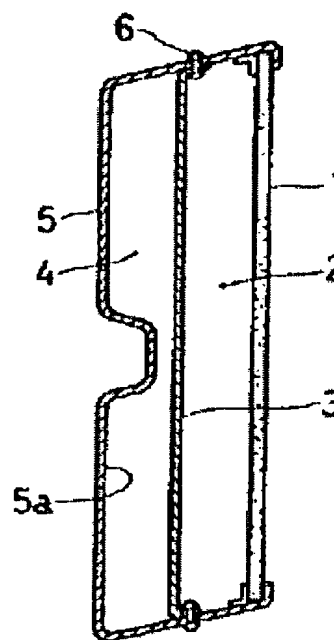
**SOUND ABSORBING, SCREENING AND ISOLATING PANEL**

**Patent number:** JP3293409  
**Publication date:** 1991-12-25  
**Inventor:** ISHII EIICHI; ITO MASAO  
**Applicant:** SHINKO WIRE CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** *E01F8/00; E01F8/02; E04B1/86; E01F8/00; E01F8/02; E04B1/84; (IPC1-7): E01F8/00; E04B1/86*  
- **European:**  
**Application number:** JP19900097281 19900411  
**Priority number(s):** JP19900097281 19900411

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP3293409**

**PURPOSE:** To improve sound absorptivity by providing a sound-absorbing material on a position facing a sound source through an air layer and a sound-insulating board on the rear, and by providing a resonant elastic member in the air layer. **CONSTITUTION:** A sound-absorbing material 1 made of foamed aluminum is arranged through an air layer on a position facing the sound source of a sound-screening board 5a of a panel exterior board 5. And a resonant elastic member 3 is arranged in the air layer and is fixed to the exterior board with rivets 6, and thereby rear air layers 2, 4 are formed.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平3-293409

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

E 01 F 8/00  
E 04 B 1/86

識別記号

G

庁内整理番号

8912-2D  
7904-2E

⑬ 公開 平成3年(1991)12月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 吸音防音パネル

⑮ 特 願 平2-97281

⑯ 出 願 平2(1990)4月11日

⑰ 発 明 者 石 井 栄 一 兵庫県尼崎市中浜町10番地1 神鋼鋼線工業株式会社内  
⑱ 発 明 者 伊 藤 雅 夫 兵庫県尼崎市中浜町10番地1 神鋼鋼線工業株式会社内  
⑲ 出 願 人 神鋼鋼線工業株式会社 兵庫県尼崎市中浜町10番地1  
⑳ 代 理 人 弁理士 金 丸 章 一

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

吸音防音パネル

### 2. 特許請求の範囲

(1) 背面の波音板と所定の空気層を介在して音源に對向する面に吸音材を配設した吸音防音パネルにおいて、前記空気層内の所定位置に共鳴弾性部材を配設してなる構成を特徴とする吸音防音パネル。

(2) 前記請求項第(1)記載の共鳴弾性部材は所定厚みの空気層を有する多層構成とされたことを特徴とする吸音防音パネル。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高架道路、鉄道、工場等の騒音防止用に適用される吸音・減音性能を向上させた吸音防音パネルに関するものである。

(従来技術)

高速道路や鉄道の沿線に設置して自動車や列車が発生する騒音を吸音する目的の下に適用され

る防音パネルは、多種多様のものがある。

これらの防音パネルは、音の吸収と音の遮蔽を行うものであり、通常、吸音機能を有する吸音部と該吸音部を保持すると同時に音の透過を遮蔽する遮音部を備えている。

例えば、第13図の正面図及び第14図の第13図Z-Z線に沿う断面図に示される通り、防音パネル00構造は多数のスリットを形成した金属性の正面板01と裏側の金属性の背面板02と、正面板02及び背面板02との間に設置された吸音材04とから構成されている。

そして、上記吸音材04にはグラスウール等の繊維系材料が使用され、その吸音材04は保護のために薄い合成樹脂フィルムで包まれている。

以上の防音パネル00では、発生した音が正面板01に設けたスリットを介して吸音材04に吸収されると共に該吸音材04を透過した音は背面板02で遮蔽されて外部に漏れることがない。

また、吸音材04としては上記の繊維系材料の他に、セラミックや焼結金属等の多孔質材料も使用

されていることは周知である。

吸音材(4)が多孔質材料からなる防音壁(1)構造の場合には、発生した音が正面板(4)となる多孔質材料製の吸音材(4)で吸収され、透過音は金属製背面板(5)によって遮音される。

上述の構成例の防音パネル(1)は、前述の通り、高速道路や鉄道の沿線に設置使用されることが多いが、最近では高架道路、鉄道下面桁や屋根、半地下道路側壁等に適用されている。

そして、これらの防音パネルに適用される吸音材は、経済的な面からグラスウール、ロックウール等の無機質系材料が多く使用されている。

ところが、この無機質系材料には  $5 \sim 8 \mu\text{m}$  程度のガラス繊維によって成形されている為に風雨に長時間晒されると短繊維に折れて飛散し、人体に悪影響を及ぼし公害問題を引き起こしている。

この問題を解決する為に吸音材の材料として金属系、無機質系多孔吸音材の適用が考えられる。

これら金属系、無機質系多孔吸音材は耐久性においてはグラスウール等と比較にならない程すぐ

れているが、多孔板の吸音特性は吸音機構が共鳴吸収型であるが故に、特定の周波数では吸音率は非常に高くなるが、その周波数幅は狭い為に実用上吸音性能が不十分な場合がある。また、遮音機能を有する背面板は充分な遮音力を得るため厚く厚みの厚い板が用いられている。この為、防音パネル全体の重量が高むと共に施工性を阻害しているのが現状である。

(発明が解決しようとする課題)

高速道路や鉄道の沿線、高架道路、鉄道下面桁や屋根、半地下道路側壁等に適用されている従来の防音パネルは、防音パネル(1)構造として多数のスリットを形成した金属性の正面板(4)と裏側の金属性の遮音機能を有する背面板(5)と、正面板(4)及び背面板(5)との間に挟んで設置された吸音材(4)とから構成されているが、この吸音パネルの全体構造吸音率は吸音材(4)は平板状に構成されている。

そして、前記吸音材(4)は金属系、無機質系多孔材料で成形された吸音材を用いた道路、鉄道防音壁用吸音パネルにあっては、特定の周波数では

吸音率は非常に高くなるが、その周波数幅は極めて狭い為に実用上吸音性能が不十分な場合があった。

本発明は前述の観点に鑑み成されたものであって、その目的とするところは、吸音率を向上させ、且つ高い吸音率示す周波数域の移行、調整を可能にすると共に、遮音性を阻害することなく、しかも、全体重量の軽量化を図った吸音防音パネルを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は前述の目的を達成する為の手段として、背面の遮音板と所定の空気層を介在して音源に対向する面に吸音材を配設した吸音防音パネルにおいて、前記空気層内の所定位置に共鳴弾性部材を配設してなる構成を特徴とする吸音防音パネル及び当該吸音防音パネルにおいて前記共鳴弾性部材は所定の空気層を有する多層構造とされた吸音防音パネルを採択したものである。

(作用及び実施例)

以下、本発明に係る吸音防音パネルの実施例

を第1図乃至第12図に基づき詳述する。

#### 第1実施例

第1図A、Bの断面図により本発明に係る吸音防音パネル（以下、単にパネルと称する。）の基本構造について詳述する。

同図において、符号(1)は吸音材であって、独立気泡又は連続気孔を有するアルミニウムの発泡成形体で矩形状に成形されている。

そして、上記吸音材(1)は所定の空気層を有する断面構成の厚さ $1\text{mm}$ の鋼板を曲げ加工したパネル外板(5)の音源に向かう面に位置するように配設されている。

符号(3)は上記パネル外板(5)内に前記吸音材(1)と約 $50\text{mm}$ の空気層(2)を隔てた位置に取着した厚さ $0.6\text{mm}$ 程度の薄鋼板の共鳴弾性部材であって、これはその厚み、背後空気層の厚みとの関係により選定して成形されている。

尚、当該共鳴弾性部材(3)の取着は、図示の如く複数のリベット(6)……で締結されている。

符号(4)は、前記パネル外板(5)の遮音板(5a)と

共鳴弾性部材(3)との間に設けた空気層(4)であって、30mmの空気層としている。

本発明の基本的実施例であるパネルの構造は以上の通りであるが、その吸音特性を第2図のグラフにより考察する。

同グラフは、残響室法吸音率と1/3 オクターブバンド中心周波数との関係を実験測定した結果を示したものであって、曲線Aはパネル外板(5)内に吸音材(1)のみを背後空気層50mm厚さにて配設した構成のパネル、曲線Bはパネル外板(5)内に薄鋼板の共鳴弾性部材(3)のみを背後空気層30mm厚さにて配設した構成のパネル及び曲線Cは本発明のパネルを示す。

この実験測定結果からも明らかな如く、高い吸音率を有する周波数領域(400 ~ 1400Hz)は、曲線Cの本発明のパネルが、曲線Bのパネル外板(5)内に共鳴弾性部材(3)のみを配設した構成のパネルと比較して大きく拡大している事実が見られる。

例えば、吸音率が0.7以上の周波数領域の範囲において比較すると、曲線Aのパネルでは390 ~

1400Hzの領域を示しているのに対し、本発明の曲線Cのパネルにおいては330 ~ 1400Hzの範囲で高い吸音率を示す如く、約1/3 オクターブ程高吸音率領域が拡大している。

尚、上記高吸音率領域の範囲は、各背後空気層(2)(4)の厚さと共鳴弾性部材(3)としての薄鋼板の板厚の選択によって調整できる。

次に、吸音材(1)と背後空気層(2)との関係について、第3図の吸音率と周波数との関係を実験測定したグラフにより考察する。

同図に示した曲線は、空気層を70mm、50mm、30mmに設定した場合についての調査結果であるが、この測定の結果によれば、背後空気層の厚みが大きくなればなる程最大吸音率を示す周波数(以下、最大吸音率周波数と称する。)は低周波数の領域に移行している事実が判明した。

従って、本発明のパネルでは700Hz 中心に1500 Hzまでの間で吸音率0.7 以上を得る為に約50mm程度の空気層を選択した。

第4図は共鳴弾性部材(3)としての薄鋼板の吸音

特性と30mm、40mm、50mmの各背後空気層(4)との関係を示した実験測定結果を示すグラフであるが、この結果によれば、第3図の場合と同様に最大吸音率周波数は背後空気層(4)が大きくなればなる程低周波数の領域に移行していることが判明した。

第5図は共鳴弾性部材(3)としての薄鋼板の最大吸音率周波数と背後空気層(4)との関係を30mm、40mm、50mmの3つについて実験測定した結果を示したものであって、この測定結果から背後空気層(4)を選択する。

従って、本発明のパネルにおける共鳴弾性部材(3)と防音パネル外板(5)の遮音板(5a)間における背後空気層(4)は300Hz を中心にして、特に2000Hz までの吸音率0.5 以上に改善する為に約30mm程度の厚みに選択した。

次に、共鳴弾性部材(3)の板厚と最大吸音率周波数との関係を吸音材(1)の背後空気層(2)の厚さ50mm、共鳴弾性部材(3)の背後空気層(4)の厚さ30mmの条件で薄鋼板A、アルミニウムB及び木合板Cの3種類についてみると、第6図に示す通りであった

。最後に、本発明の吸音材(1)と遮音板(5a)との間に薄鋼板の共鳴弾性部材(3)を配設した構成のパネル(曲線A)と共鳴弾性部材(3)を配設せず、背後空気層(4)の厚さ50mmの構成のパネル(曲線B)との遮音性能を比較すると、第7図のグラフに示す通り、等しい面密度でありながら本発明のパネルの曲線Aが共鳴弾性部材(3)を配設しない構成のパネル(曲線B)よりも平均で3dbの増加をしていることが判明した。

この結果、遮音性能は同図の結果によって本実施例パネルの方が遮音性能に優れていることが立証される。

従って、本実施例の如く、共鳴弾性部材(3)に薄鋼板を採用することによって、吸音・遮音性能を旧来のパネルに比較して大幅に改善できると共に軽量化目的が達成できるものである。

## 第2実施例

本実施例は、吸音材(1)に厚さ15mmのセラミック多孔体を背後空気層(4)50mmの厚さにて適用すると共に前述の基本的実施例に於ける共鳴弾性部材(3)

としての薄鋼板(3)単板の変わりに0.8mmのアルミニウム製薄板を背後空気層(4)30mmの厚さにて使用し、更に、パネル外板(5)として1.2mmの鋼板を曲げ加工して成形したパネル構成である。

この実施例に於ける吸音性能を各々測定したところ、その吸音特性は第8図の残響室法吸音率と1/3オクターブバンド中心周波数との関係を実験測定した結果を示したグラフの通り、高吸音率周波数領域(0.7以上)は250~1600hzまでと拡大していることが判明した。

尚、曲線Aはアルミニウム製薄板を背後空気層(4)30mmの厚さにて使用した共鳴弾性部材(3)の吸音率、曲線Bはアルミニウム薄鋼板の共鳴弾性部材(3)を配設しないでセラミック多孔体で成形した吸音材(1)を背後空気層(4)50mmの厚さにて配設した構造のパネルの吸音率を各々示しているが、これによって、アルミニウム製薄板の共鳴弾性部材(3)を配設した構成の本実施例のパネルでは吸音率が改善されていることが明瞭に判る。

次に、本実施例のパネルの減音性能について実

験測定した結果について、第9図のグラフにより吟味すると、本実施例の構成を有するパネルの減音性能(曲線A)と前掲の第1実施例における薄鋼板を使用した弾性共鳴部材(3)(0.6mm)と厚み1.0mmの減音板(5a)と、吸音材(1)としてセラミック多孔体を用いて構成されたパネル(曲線B)とでは、その減音性能は殆ど変わらない。

また、パネル外板(5)及び弾性共鳴部材(3)について見ると同密度は共鳴弾性部材(3)に薄鋼板単板を使用したパネルではその重量が12.5kgであるのに対し、本実施例のパネルでは11.5kgとなり約8%軽減量となっている。

### 第3実施例

本実施例は、第10図の断面図に示す通り、吸音材(1)として厚み9mmの発泡アルミニウムの成形体を使用し、共鳴弾性部材(3)として厚み0.4mmの薄鋼板(3a)二枚を約20mmの中間空気層を有する如く構成し、これらをパネル外板(5)内に各々背後空気層(4)として約40mmの厚みを持たせて配設した構成のパネルである。

実が見られる。

第12図は音響透過損失dbと1/3オクターブバンド中心周波数との関係を実験測定した結果を示したものであって、曲線Dは本第3実施例に示す構成のパネル、曲線Bは薄鋼板の共鳴弾性部材(3)を単板として配設すると共に吸音材(1)と弾性共鳴部材(3)の背後空気層(4)の厚さが40mmに構成されたパネル、曲線Aは共鳴弾性部材(3)を配設せず吸音材(1)として9mmの発泡アルミニウム成形体を使用した背後空気層(4)の厚さが40mm構成のパネルに係る各音響透過損失dbを示している。

同図のグラフに示す結果から、本第3実施例のパネルは、音響透過損失dbが他に比較して改善されていることが判る。

(発明の効果)

本発明は前掲の通り、背面の減音板と所定の空気層を介在して音源に対向する面に吸音材を配設した吸音防音パネルにおいて、前記空気層内の所定位置に共鳴弾性部材を配設してなる構成を特徴とする吸音防音パネル及び当該吸音防音パ

本実施例の構成は以上の通りであるが、その吸音性能は第11図の残響室法吸音率と1/3オクターブバンド中心周波数との関係を実験測定した結果を示したグラフの通りの結果を得た。

即ち、同グラフにおける曲線Dは本第3実施例に示す構成のパネル、曲線Aは吸音材(1)に発泡アルミニウム成形体を用いると共に共鳴弾性部材(3)を配設せず、背後空気層を40mm厚さとした構成のパネル、曲線Bは共鳴弾性部材(3)として中間空気層が20mm厚さの二枚の薄鋼板の積合構造とすると共に1mmの厚さの鋼板で成形されたパネル外板(5)の減音板(5a)との間に40mmの背後空気層(4)を設けて配設した構成のパネル、曲線Cは0.4mmの共鳴弾性部材として薄鋼板を単板とし、且つ1mmのパネル外板(5)の減音板(5a)との間に背後空気層(4)として40mmを持つ如く配設した構成のパネルの各吸音性能を示している。

この結果によれば、本第3実施例のパネルは、高い吸音率を有する周波数領域(400~1400hz)は、他のパネルに比較して大きく拡大している事

ネルの他の実施例として前記共鳴弾性部材を所定の空気層を有する多層構造とされた吸音防音パネルとしたので、これにより高吸音率周波数領域の調整が可能になると共に吸音率の向上、特に、低周波領域における吸音率が他に比較して改善される。また、等しい遮音性能をもつパネルについて面密度(kg/m<sup>2</sup>)を比較すると複層化された吸音防音パネルは軽量化できる為、防音壁そのものが軽量化され、施工性、コスト等実用性が非常に高くなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図A、Bは本発明の第1実施例における吸音防音パネルを示す断面図、第2図は同残響室法吸音率と1/3オクターブバンド中心周波数との関係を示すグラフ、第3図及び第4図は同吸音率と周波数との関係を示すグラフ、第5図は同最大吸音率周波数と背後空気層との関係を示すグラフ、第6図は同板厚と最大吸音率周波数との関係を示すグラフ、第7図は同音響透過損失と周波数との関係を示すグラフ、第8図は第2実施例における

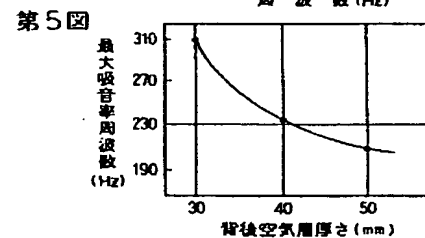
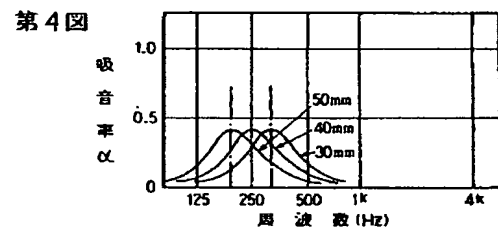
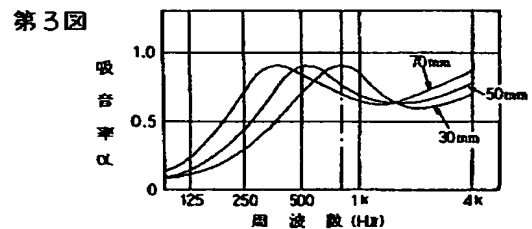
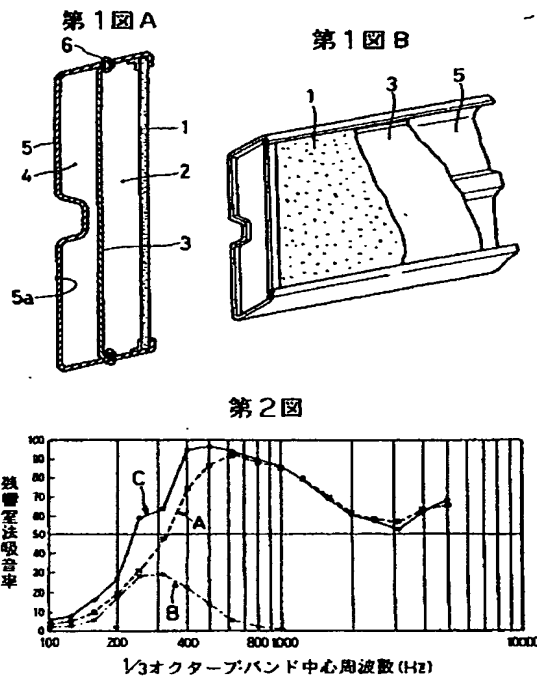
る残響室法吸音率と1/3オクターブバンド中心周波数との関係を示すグラフ、第9図は同音響透過損失と周波数との関係を示すグラフ、第10図は本発明の第3実施例を示す断面図、第11図は第3実施例における残響室法吸音率と1/3オクターブバンド中心周波数との関係を示すグラフ、第12図は同音響透過損失と周波数との関係を示すグラフ、第13図及び第14図は従来の吸音防音パネル構造を示す正面図、断面図である。

符号の名称は以下の通りである。

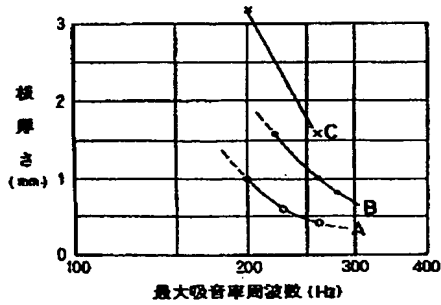
- (1)---吸音材、(2)(4)---背後空気層、(3)---共鳴弾性部材、(5)---吸音防音パネル外板、(5a)---流音板、(6)---リベット、

特許出願人 神鋼鋼鉄工業株式会社

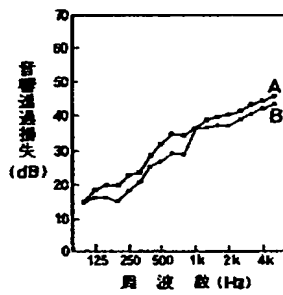
代理人 弁理士 金丸 章一



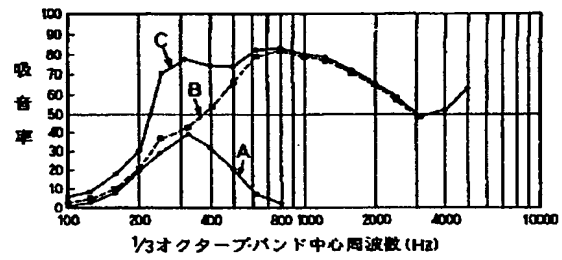
第6図



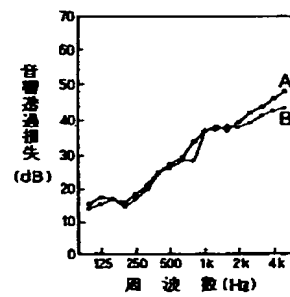
第7図



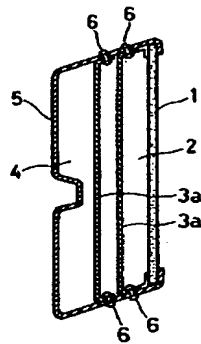
第8図



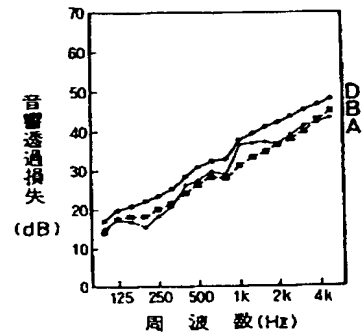
第9図



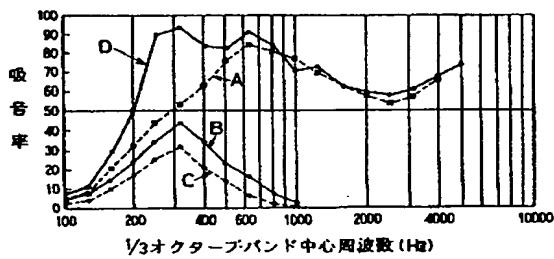
第10図



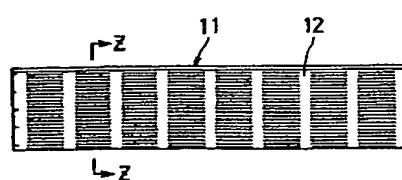
第12図



第11図



第13図



第14図

